

Organisches elektronisches Bauteil mit hochaufgelöster Strukturierung und Herstellungsverfahren dazu

5

Die Erfindung betrifft ein organisches elektronisches Bauteil mit hochaufgelöster Strukturierung, insbesondere einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit kleinem Source-
10 Drain-Abstand und ein massenfertigungstaugliches Herstellungsverfahren dazu.

Die Schaltfrequenz und/oder die Schaltgeschwindigkeit integrierter digitaler Schaltungen wird nicht zuletzt von der Kanallänge "l" maßgeblich beeinflusst. Es hat deshalb nicht an
15 Versuchen gefehlt, diese Kanallänge möglichst klein zu halten, das heißt einen Chip für ein organisches elektronisches Bauteil zu schaffen mit möglichst hoch aufgelöster Strukturierung.

20

Bekannt sind organische elektronische Bauteile, insbesondere OFETs mit hochaufgelöster Strukturierung und kleinem Source-Drain-Abstand „l“. Bislang werden diese jedoch in aufwendigen Prozessschritten, die mit hohen Kosten verbunden sind, hergestellt. Diese Prozessschritte sind unwirtschaftlich und umfassen regelmäßig Fotolithographie, wobei Vertiefungen in
25 einer unteren Schicht oder im Substrat fotolithographisch erzeugt werden, damit eine Leiterbahn mit der erforderlichen Kapazität gebildet werden kann. Diese Vertiefungen sind muldenförmig und haben keine scharfen Konturen. Der Boden dieser
30 Vertiefungen bleibt unverändert.

Aus der DE 10061297.0 ist zwar ein großtechnisch anwendbares hochauflösendes Druckverfahren bekannt, bei dem die Leiterbahnen in Vertiefungen eingebracht werden, jedoch hat das den
35 Nachteil, dass die Vertiefungen, die durch Aufdrücken eines Prägestempels entstehen, keine steilen Wandflächen und scharf

gezogene Kanten haben, sondern mehr muldenförmig und ohne scharfe Konturen ausgebildet sind. Als Folge dieser weichen Übergänge füllt das in die Vertiefung eingebrachte Material nicht akkurat nur die Vertiefung, sondern es verwischt um die Vertiefung herum und führt damit zu Leckströmen. Das verschmierte Material lässt sich in der Folge auch nicht abwischen, ohne einen Großteil des Materials wieder aus der Vertiefung herauszuwischen.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, ein großtechnisch und günstig herstellbares elektronisches Bauteil aus vorwiegend organischem Material, insbesondere einen OFET mit einer hochauflösten Struktur und einem kleinen Source-Drain-Abstand, zu schaffen.

15 Lösung der Aufgabe und Gegenstand der Erfindung ist ein elektronisches Bauelement aus vorwiegend organischem Material, ein Substrat, zumindest eine Leiterbahn und/oder Elektrode umfassend, wobei die zumindest eine Leiterbahn und/oder
20 Elektrode aus leitfähigem Material ist und auf einer Auflagefläche aufgebracht ist, deren Oberfläche durch Laserbehandlung modifiziert und/oder aufgeraut ist.

Außerdem ist Gegenstand der Erfindung ein organisches elektronisches Bauteil, bei dem zumindest eine Leiterbahn und/oder eine Elektrode in einer Vertiefung einer unteren Schicht angeordnet ist, wobei die Vertiefung mittels eines Lasers erzeugt wurde das heißt, dass sie steile Wände, scharfe Konturen und eine raue Bodenoberfläche hat.

30 Schließlich ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines organischen elektronischen Bauteils, bei dem zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder einer Elektrode eine untere Schicht und/oder das Substrat mit einem Laser behandelt wird, so dass zumindest eine Vertiefung und/oder ein
35 modifizierter Bereich in einer unteren Schicht und/oder dem

Substrat zu finden ist, wobei die Vertiefung steile Wände, scharfe Konturen und eine raue Oberfläche am Boden hat.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist der Abstand "1" zwischen zwei Elektroden oder zwischen einer Elektrode und einer Leiterbahn kleiner 20µm. Das entspricht einer hohen Auflösung der Strukturierung, die besonders bevorzugt sogar unter 10 µm, insbesondere noch kleinere µm beträgt. Durch die Erfindung werden Leckströme zwischen den Leiterbahnen und/oder Elektroden vermieden und deshalb kann der Abstand "1" dazwischen minimiert werden.

Nach einer Ausführungsform des Verfahrens wird überschüssiges leitfähiges Material in einem auf die Aufbringung des Materials und/oder die Befüllung der Vertiefungen mit diesem Material folgenden Prozessschritt mechanisch entfernt, also beispielsweise abgewischt, ohne dass dabei leitfähiges Material aus dem aufgerauten Bereich und/oder aus der Vertiefung mit dem aufgerauten Boden in merklichem Umfang wieder entfernt würde.

Das Aufbringen des leitfähigen Materials und/oder die Befüllung der Vertiefungen kann nach verschiedenen Techniken erfolgen: Es kann aufgedampft, aufgesputtert, besprüht, eingerakelt, eingespritzt, beschichtet, bedruckt oder sonst wie erfindungsgemäß aufgebracht und/oder eingefüllt werden.

Nach einer Ausführungsform des Verfahrens wird die untere Schicht und/oder das Substrat mit einem gepulsten Laser, beispielsweise mit Pulslängen von einigen 10 ns, behandelt. Dabei können bereits wenige Pulse ausreichen.

Die durch Laserstrukturierung erzeugten modifizierten und/oder aufgerauten Bereiche und/oder Vertiefungen zeichnen sich dadurch aus, dass die Auflagefläche für das leitfähige Material mit Laser behandelt wurde. Dadurch unterscheiden sich modifizierte Bereiche und/oder Vertiefungen, die mit La-

ser erzeugt werden von den Bereichen und/oder Vertiefungen, die nicht oder beispielsweise durch Einprägen behandelt wurden, wo sich bei letzterem das überflüssige leitfähige Material, das um die Vertiefung herum verteilt ist, nicht ohne
5 große Verluste abwischen lässt.

Für den Fall, dass die Austrittsarbeit (bezogen auf den Halbleiter) des leitfähigen Materials für das geplante elektronische Bauteil passend ist, wird das überschüssige Material
10 einfach auf den nicht durch Laser veränderten Bereichen der unteren Schicht und/oder des Substrats entfernt, beispielsweise mechanisch (durch Wischen mit Tüchern und/oder einer Gummirolle) und die Strukturierung ist abgeschlossen.

15 Falls die Austrittsarbeit nicht auf den Halbleiter abgestimmt ist, kann zusätzlich z.B. eine schlecht leitende Schicht aufgebracht werden, deren Überschuss ebenfalls mit einer mechanischen Methode wieder entfernt werden kann. Die Kombination dieser beiden leitfähigen Schichten als Elektrode oder als
20 Leiterbahn hat nun eine große Leitfähigkeit und besitzt die passende Austrittsarbeit.

Die Strukturierung der untersten (unteren) leitfähigen Schicht (Schichten) kann zeitlich sofort nach deren Auftragung erfolgen, sie kann auch gleichzeitig mit der Strukturierung der oberen Schichten geschehen.
25

Die Strukturierung der unteren Schichten kann ebenfalls nachträglich, nach der Strukturierung der oberen leitfähigen Schichten erfolgen (z.B. kann eine obere bereits strukturierte Schicht als Ätzwiderstand dienen).
30

Der Begriff "leitfähiges Material" soll hier in keiner Weise eingeschränkt werden, da ganz verschiedene Arten von leitfähigen Materialien an der Stelle bereits erfolgreich eingesetzt wurden.
35

Als leitfähiges Material kann beispielsweise ein Metall, eine Legierung, eine Metallpaste oder eine organische leitfähige Verbindung aufgedampft, aufgesputtert oder eingerakelt oder sonst wie aufgebracht werden. Entscheidend ist nur, dass das
5 eingebrachte leitfähige Material auf der vom Laser aufgerauten Oberfläche haftet.

Als bevorzugte Metalle werden Silber, Gold, Aluminium, Kupfer etc. sowie beliebige Mischungen, Legierungen dieser Komponenten
10 ten genannt, die gasförmig, flüssig, als Tinte oder Metallpaste (Metallpartikel in einem flüssigen Medium) und auch als Feststoff aufgebracht werden können.

Bevorzugte organische Materialien, die sich eben auch mit einer unteren leitfähigen Schicht, beispielsweise aus Metall
15 kombinieren lassen, sind PANI, PEDOT und Carbon Black.

"Modifiziert" wird hier gebraucht für Bereiche einer unteren Schicht oder eines Substrats, die durch Laserbehandlung verändert
20 sind.

Im folgenden wird die Erfindung noch anhand dreier Figuren näher erläutert, die beispielhaft und schematisch wiedergeben, wie im Querschnitt gesehen erfindungsgemäß eine Leiterbahn/Elektrode hergestellt wird.
25

Bilder A bis C zeigen ein Substrat und/oder eine untere Schicht, die durch ein Verfahren nach der Erfindung behandelt werden:

30

A1, B1 und C1 zeigen ein gereinigtes Substrat oder eine gereinigte untere Schicht. Diese wird zunächst durch Laserbehandlung so modifiziert, dass ein Bereich mit einer modifizierten und/oder aufgerauten Oberfläche und/oder eine Vertiefung
35 fang entsteht (Figuren A2, B2 und C2). Möglich ist auch, dass durch die Behandlung mit Laser eine vorhandene Rauigkeit der Oberfläche beseitigt wird und der modifizierte Bereich dem-

nach eine geringere Rauigkeit hat als der nicht durch Laserbehandlung modifizierte.

Gemäß den Figuren A2, B2 und C2 ist jedoch die Rauigkeit der modifizierten Bereiche größer als die der nicht modifizierten.

Im folgenden Prozessschritt A3, B3 und C3 wird großflächig leitfähiges Material aufgebracht.

Danach wird das überschüssige Material entfernt, es bilden sich bevorzugt scharf abgezeichnete Bereiche in denen leitfähiges Material ein- und/oder aufgebracht ist und andere, die frei von leitfähigem Material sind siehe Figur A4.

Gemäß der Ausführungsform B wird im Prozessschritt B4 auf die noch unstrukturierte hochleitfähige, beispielsweise metallische Schicht noch eine weitere leitfähige Schicht, beispielsweise aus organischem Material oder Funktionspolymer aufgebracht (Y). Diese kann nun mechanisch entfernt werden (B5). Falls die hochleitfähige Schicht nicht mechanisch entfernt (strukturiert) werden kann, wird nach dem Prozessschritt B5 eine andersartige (z.B. chemische) Methode gewählt, um die hochleitfähige Schicht zu strukturieren. Die hochleitfähige Schicht (x) wird an den "modifizierten" oder aufgerauten Stellen bedeckt und kann hier nicht entfernt werden (B5). Nach der chemischen Strukturierung (z.B. ein Ätzprozess) liegt in (B6) die Kombination der hochleitfähigen (beispielsweise metallischen) und der leitfähigen (beispielsweise polymeren) Schicht in strukturierter Form vor.

Bei C4 wird ebenfalls eine weitere leitfähige Schicht aufgebracht und anschließend werden beide leitfähigen Schichten mechanisch strukturiert (C5).

Mit dem Prozess nach der Erfindung können leitfähige Strukturen hergestellt werden, die:

- aus mehreren Schichten (versch. Leitfähigkeit) bestehen um z.B. die passende Austrittsarbeit zu gewährleisten.
- hochleitfähig bzw. im „Paket“ hochleitfähig sind.
- 5 - kostengünstig sind, da nur wenige (3,4,5) Prozessschritte benötigt werden.
- die benötigte Auflösung haben (möglichst kleine Struktur)
- die auf einem massenfertigungstauglichen und schnellen Prozess basieren.

10

Die Vorteile liegen auch in der einfachen Herstellungsmethode da nur 3 Prozessschritte benötigt werden (z.B. Laserstrukturierung, leitfähige Schicht aufbringen, Strukturierung der leitfähigen Schicht). Beispielsweise können durch die Verwen-

15 dung von metallischen Leitern (fest oder flüssig) wiederum beispielsweise in Kombination mit weiteren Leitern aus organischem Material sehr hoch leitfähige kleine Strukturen erstellt werden, ohne dass ein Spannungsabfall in den Leiterbahnen problematisch wird. Zusätzlich kann die Austrittsarbeit

20 angepasst werden. Mit Verwendung dieser Technik kann die Schaltungsgröße minimiert werden, wodurch sich ebenfalls die Kosten in gleichem Maße reduzieren.

Das Substrat wird beispielsweise im Rolle-zu-Rolle-Verfahren

25 zwischen mehreren Walzen hindurchgezogen. Im ersten Arbeitsgang werden dann mit einem Laser, beispielsweise einem Excimer-Laser, durch eine Maske Vertiefungen und/oder modifizierte oder aufgeraute Bereiche im Substrat oder einer unteren Schicht erzeugt. Der Excimer-Laser ist gegebenenfalls mit op-

30 tischen Linsensystemen ausgestattet, so dass die Vertiefungen/Bereiche nicht unbedingt in derselben Größe abgebildet werden wie die Maske sie vorgibt.

Bei der mechanischen Strukturierung wird eventuell vorhandenes leitfähiges Material zwischen den Vertiefungen/Bereichen

35 beispielsweise mit einer saugfähigen Rolle im roll-to-roll

Verfahren entfernt. Die Rolle dreht sich beispielsweise langsamer als die anderen Rollen, so dass effektiv gewischt wird.

Der Begriff "organisches Material" oder "Funktionsmaterial" oder "(Funktions-)Polymer" umfasst hier alle Arten von organischen, metallorganischen und/oder organisch-anorganischen Kunststoffen (Hybride), insbesondere die, die im Englischen z.B. mit "plastics" bezeichnet werden. Es handelt sich um alle Arten von Stoffen mit Ausnahme der Halbleiter, die die klassischen Dioden bilden (Germanium, Silizium). Eine Beschränkung im dogmatischen Sinn auf organisches Material als Kohlenstoff enthaltendes Material ist demnach nicht vorgesehen, vielmehr ist auch an den breiten Einsatz von z.B. Siliconen gedacht. Weiterhin soll der Term keiner Beschränkung im Hinblick auf die Molekülgröße, insbesondere auf polymere und/oder oligomere Materialien unterliegen, sondern es ist durchaus auch der Einsatz von "small molecules" möglich. Der Wortbestandteil "polymer" im Funktionspolymer ist historisch bedingt und enthält insofern keine Aussage über das Vorliegen einer tatsächlich polymeren Verbindung.

Durch die Erfindung wird erstmals ein Verfahren vorgestellt, mit dem ein organisches elektronisches Bauelement wie ein OFET, der durchaus auch metallische Komponenten und Schichten umfassen kann, mit hoher Schaltgeschwindigkeit und hoher Zuverlässigkeit wirtschaftlich hergestellt werden kann. Es hat sich gezeigt, dass Vertiefungen und/oder Bereiche, die mit einem Laser hergestellt werden, die Aufbringung von leitfähigem organischen Material anders halten als die herkömmlichen Vertiefungen/Strukturierungen und, dass deshalb mit dieser Methode Leiterbahnen organische und metallischer Natur schneller und besser herstellbar sind als nach anderen Methoden.

Patentansprüche

1. Elektronisches Bauelement aus vorwiegend organischem Material, ein Substrat, zumindest eine Leiterbahn und/oder Elektrode umfassend, wobei die zumindest eine Leiterbahn und/oder Elektrode aus leitfähigem Material ist und auf einer Auflagefläche aufgebracht ist, deren Oberfläche durch Laserbehandlung modifiziert und/oder aufgeraut ist.
2. Elektronisches Bauteil bei dem zumindest eine Leiterbahn und/oder eine Elektrode in einer Vertiefung einer unteren Schicht angeordnet ist, wobei die Vertiefung mittels eines Lasers erzeugt wurde, das heißt, dass sie steile Wände, scharfe Konturen und eine relativ raue Bodenoberfläche hat.
3. Elektronisches Bauteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem Abstand l zwischen zwei Leiterbahnen, Elektroden und/oder zwischen einer Leiterbahn und einer Elektrode kleiner $10\mu\text{m}$.
4. Elektronisches Bauteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit zumindest einer Leiterbahn und/oder Elektrode aus Metall oder einer Legierung.
5. Elektronisches Bauteil nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit zumindest einer Leiterbahn und/oder Elektrode, die aus einem Metall in Kombination mit einer Schicht aus organischem Material ist.
6. Verfahren zur Herstellung eines organischen elektronischen Bauteils bei dem zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder einer Elektrode eine untere Schicht und/oder das Substrat mit einem Laser behandelt wird, so dass zumindest eine Vertiefung und/oder ein modifizierter Bereich in einer unteren Schicht und/oder dem Substrat zu finden ist.

10

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die leitfähige Schicht mechanisch strukturiert wird.

5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, bei dem überflüssiges leitfähiges Material in einem auf das Aufbringen der Schicht aus diesem Material folgenden Prozessschritt abgewischt wird.

10 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem ein gepulster Laser, beispielsweise ein Excimer-Laser eingesetzt wird.

15 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, das in einem kontinuierlichen roll-to-roll Prozess durchgeführt wird.

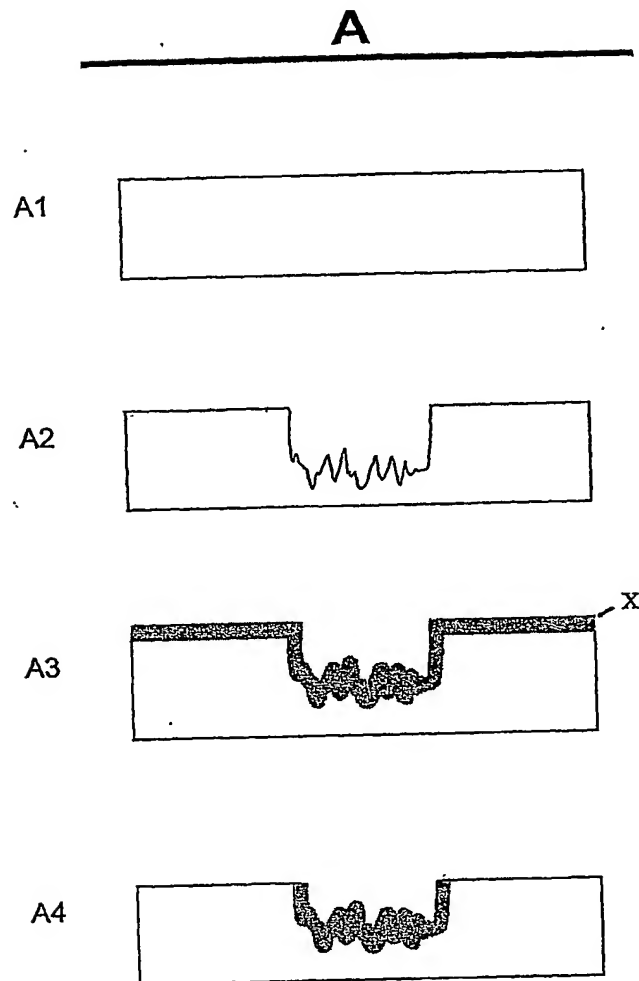
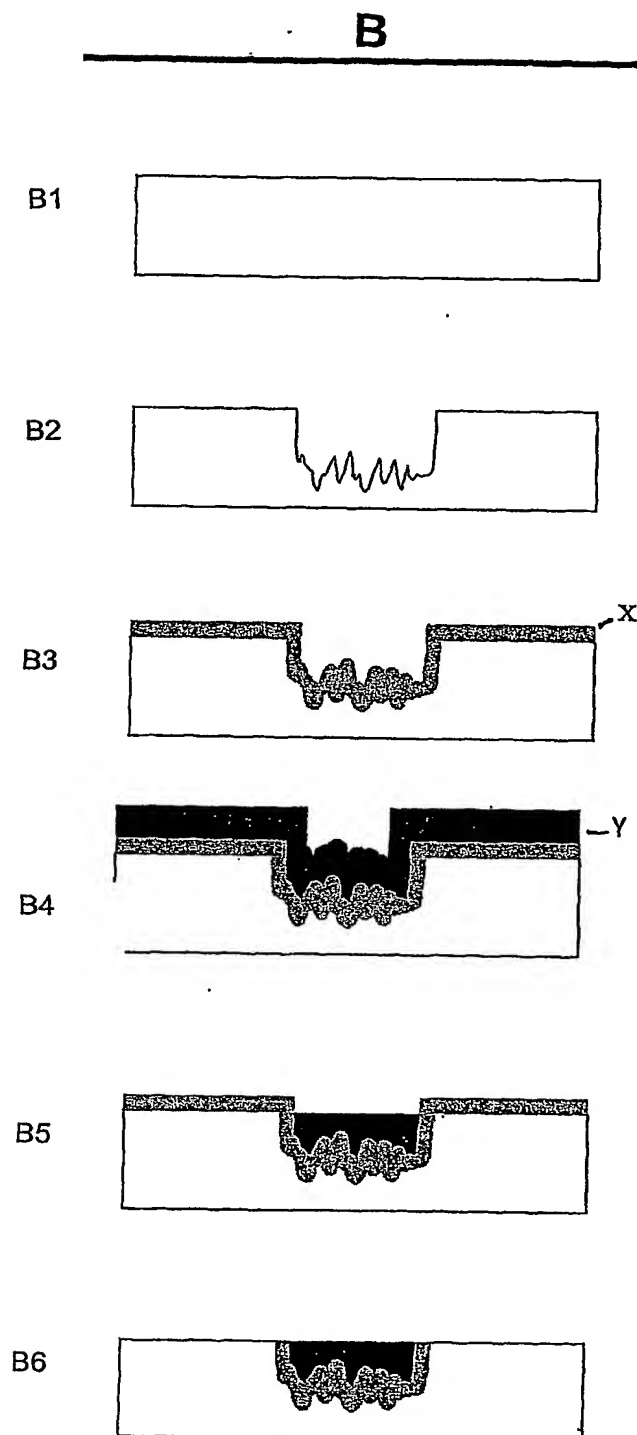


FIG. 1

*FIG. 2*

ERSATZBLATT

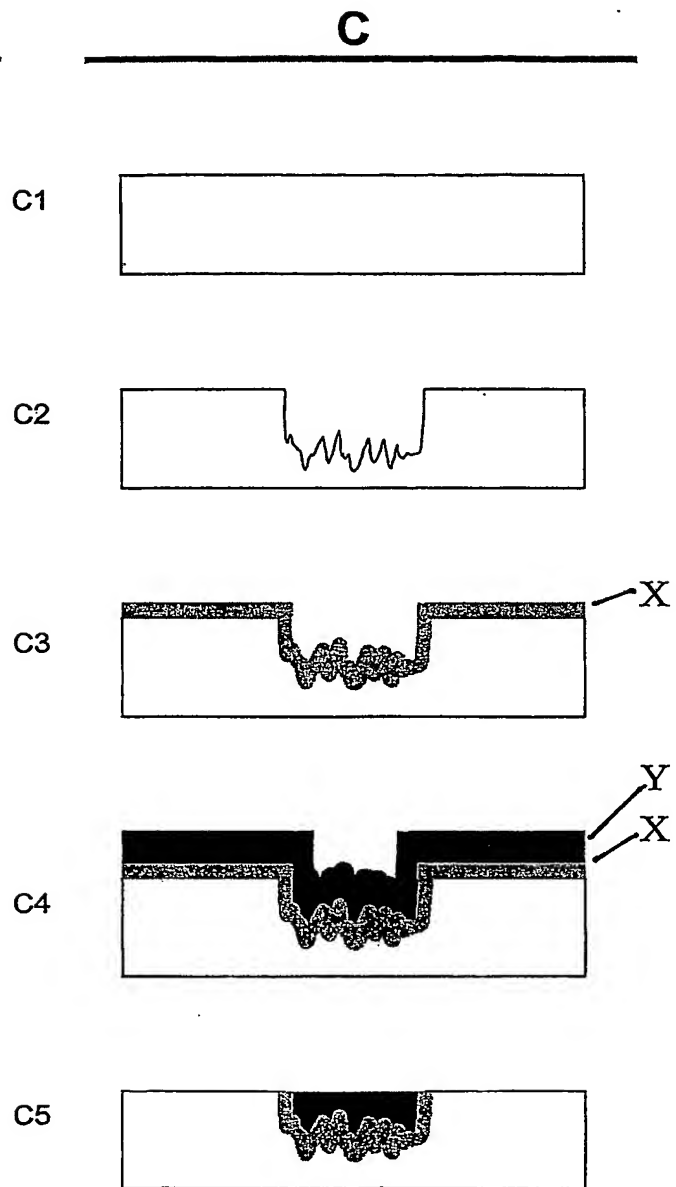


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001816

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L51/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
L, P, X	WO 2004/042837 A (MANUELLI ALESSANDRO ; FIX WALTER (DE); SIEMENS AG (DE); ULLMANN ANDREA) 21 May 2004 (2004-05-21) L: Priorität the whole document	1-10
Y	WO 02/47183 A (KURZ HEINRICH ; BERND ADOLF (DE); HARING PETER (DE); SIEMENS AG (DE);) 13 June 2002 (2002-06-13) the whole document	1-10
Y	EP 0 966 182 A (LG ELECTRONICS INC) 22 December 1999 (1999-12-22) the whole document	1-10
Y	US 5 994 773 A (HIRAKAWA TADASHI) 30 November 1999 (1999-11-30) column 4, line 11 - line 25	1-10
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2004

Date of mailing of the international search report

29/11/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wolfbauer, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001816

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/170897 A1 (HALL FRANK L) 21 November 2002 (2002-11-21) page 2, column 2, paragraph 1 page 4, column 2, paragraph 1 -----	1-10
A	EP 1 237 207 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 4 September 2002 (2002-09-04) the whole document -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001816

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004042837	A	21-05-2004	WO 2004042837 A2	21-05-2004
WO 0247183	A	13-06-2002	DE 10061297 A1	27-06-2002
			WO 0247183 A1	13-06-2002
			EP 1346422 A1	24-09-2003
			JP 2004515928 T	27-05-2004
			US 2004063267 A1	01-04-2004
EP 0966182	A	22-12-1999	KR 2000002154 A	15-01-2000
			CN 1239395 A	22-12-1999
			EP 0966182 A1	22-12-1999
			JP 2000012220 A	14-01-2000
			US 6146715 A	14-11-2000
US 5994773	A	30-11-1999	JP 3080579 B2	28-08-2000
			JP 9246418 A	19-09-1997
US 2002170897	A1	21-11-2002	US 2004104206 A1	03-06-2004
			US 2004169024 A1	02-09-2004
			US 2004170915 A1	02-09-2004
EP 1237207	A	04-09-2002	JP 2002260854 A	13-09-2002
			JP 2002260855 A	13-09-2002
			EP 1237207 A2	04-09-2002
			US 2002127877 A1	12-09-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001816

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L51/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
L, P, X	WO 2004/042837 A (MANUELLI ALESSANDRO ; FIX WALTER (DE); SIEMENS AG (DE); ULLMANN ANDREA) 21. Mai 2004 (2004-05-21) L: Priorität das ganze Dokument	1-10
Y	WO 02/47183 A (KURZ HEINRICH ; BERND ADOLF (DE); HARING PETER (DE); SIEMENS AG (DE);) 13. Juni 2002 (2002-06-13) das ganze Dokument	1-10
Y	EP 0 966 182 A (LG ELECTRONICS INC) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) das ganze Dokument	1-10
Y	US 5 994 773 A (HIRAKAWA TADASHI) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 25	1-10

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Wolfbauer, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001816

C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2002/170897 A1 (HALL FRANK L) 21. November 2002 (2002-11-21) Seite 2, Spalte 2, Absatz 1 Seite 4, Spalte 2, Absatz 1 -----	1-10
A	EP 1 237 207 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 4. September 2002 (2002-09-04) das ganze Dokument -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001816

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004042837	A	21-05-2004	WO 2004042837 A2	21-05-2004
WO 0247183	A	13-06-2002	DE 10061297 A1	27-06-2002
			WO 0247183 A1	13-06-2002
			EP 1346422 A1	24-09-2003
			JP 2004515928 T	27-05-2004
			US 2004063267 A1	01-04-2004
EP 0966182	A	22-12-1999	KR 2000002154 A	15-01-2000
			CN 1239395 A	22-12-1999
			EP 0966182 A1	22-12-1999
			JP 2000012220 A	14-01-2000
			US 6146715 A	14-11-2000
US 5994773	A	30-11-1999	JP 3080579 B2	28-08-2000
			JP 9246418 A	19-09-1997
US 2002170897	A1	21-11-2002	US 2004104206 A1	03-06-2004
			US 2004169024 A1	02-09-2004
			US 2004170915 A1	02-09-2004
EP 1237207	A	04-09-2002	JP 2002260854 A	13-09-2002
			JP 2002260855 A	13-09-2002
			EP 1237207 A2	04-09-2002
			US 2002127877 A1	12-09-2002